

14. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 4 2 4 1 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 4 2 4 1 5]

出 願 人 日 本 特 殊 陶 業 株 式 会 社
Applicant(s):

REC'D. 03 JUN 2004	
WIPO	PCT

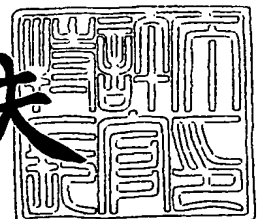
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PN0483

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01T 13/20

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本特殊陶業株式会社内

 【氏名】 柴田 勉

【特許出願人】

 【識別番号】 000004547

 【氏名又は名称】 日本特殊陶業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100109069

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中村 敬

 【電話番号】 052-218-9077

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 053729

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スパークプラグ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向に形成された貫通孔を有する絶縁体の一方の端部側に端子金具が配置され、該絶縁体の他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内に該端子金具と該中心電極とを電氣的に接続する導電性結合層が配置され、該導電性結合層に該端子金具及び該中心電極の少なくとも一方と接合する導電性シール層を備えたスパークプラグにおいて、

前記導電性シール層はガラス成分と金属成分とを含有する導電性ガラスからなり、該金属成分は、Cuを第1成分とし、Znを第2成分とするCu-Zn合金を少なくとも含むことを特徴とするスパークプラグ。

【請求項 2】

前記導電性ガラスは、30質量%を超過し、75質量%未満の前記金属成分を含有していることを特徴とする請求項1記載のスパークプラグ。

【請求項 3】

前記金属成分は前記Cu-Zn合金が10質量%を超過していることを特徴とする請求項1又は2記載の項記載のスパークプラグ。

【請求項 4】

前記Cu-Zn合金はZnを5～40質量%含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載のスパークプラグ。

【請求項 5】

前記導電性ガラスは、In、Sn、Cr、V及びTiの少なくとも1種の半導体無機酸化物を含有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載のスパークプラグ。

【請求項 6】

前記導電性ガラスは、前記ガラス成分と前記金属成分との含有量の合計を100質量部として、前記半導体無機酸化物が10質量部未満含有されていることを特徴とする請求項5記載のスパークプラグ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明はスパークプラグに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、特許文献1記載のスパークプラグが知られている。このスパークプラグは筒状の主体金具を備えており、主体金具の内側には貫通孔によって筒状に形成されて主体金具の軸方向に延在する絶縁体が固定されている。また、主体金具及び絶縁体の内側には、主体金具の軸方向に延在し、放電可能な先端を絶縁体の先端から突出させて後端が貫通孔内に固定された中心電極と、主体金具の軸方向に延在し、後端を絶縁体の後端から突出させて先端が貫通孔内に固定された端子金具とが備えられている。また、主体金具には中心電極との間に放電ギャップを形成する接地電極の一端が固定されている。

【0003】

そして、このスパークプラグでは、絶縁体の貫通孔内における中心電極と端子金具との間に中心電極と端子金具とを電氣的に接続する導電性結合層が備えられている。導電性結合層は、中心電極側から順に、第1導電性シール層、抵抗体及び第2導電性シール層となっている。そして、これら第1、2導電性シール層はともにガラス成分と金属成分とを含有する導電性ガラスからなり、金属成分としては例えばCu粉末が採用され得る旨記載されている。また、このような構成からなるスパークプラグの他、例えば、導電性結合層が中心電極側から順に導電性シール層及び抵抗体となっているスパークプラグや、導電性結合層が導電性シール層のみとなっているスパークプラグも知られている。

【0004】

この種のスパークプラグは、エンジンに装着され、主体金具と端子金具との間に高圧の電圧が印加されることにより、中心電極と接地電極との間の放電ギャップで放電を行い、エンジンの駆動時における着火を行う。この際、導電性シール層（特許文献1記載の第1、2導電性シール層）において、導電性ガラスの金属

成分として例えばCu粉末を採用したスパークプラグでは、ガラス成分によって気密性を保持しつつ端子金具や中心電極を絶縁体に固定している。また、このスパークプラグでは、Cuによって端子金具及び中心電極と導電性結合層との接触抵抗を小さくし、これらの間の優れた導電性を確保している。

【0005】

【特許文献1】

特開昭52-127530号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記スパークプラグにおいては、端子金具及び中心電極と導電性シール層とが良好な接合状態を得るために、端子金具及び中心電極と絶縁体の貫通孔の内周面との隙間に導電性ガラスを十分に充填していることが重要である。すなわち、その隙間が狭いためにその充填が不十分になってしまえば、端子金具及び中心電極と導電性シール層との密着力が不足し、衝撃等が加わることにより端子金具及び中心電極と導電性シール層との境界を剥離させてしまうおそれもあるのである。

【0007】

この点、特開平11-339925公報記載のように、導電性ガラスの金属成分としてCu粉末とZn粉末やSn粉末等との混合粉末を用いることが考えられる。このようなスパークプラグでは、上記従来と同様の導電性及び気密性を確保しつつ、衝撃等により、端子金具及び中心電極と導電性シール層との境界を剥離させてしまうことを抑制することができる。

【0008】

しかしながら、上記スパークプラグは、高出力のエンジン等に使用されることにより、より大きな衝撃が加えられる場合もある。このような場合であっても、絶縁体の貫通孔内の内周面、端子金具又は中心電極と導電性シール層との境界で剥離を生じさせたりしないようにする必要がある。また、導電性シール層自体に亀裂やひび割れ等を生じさせたりしないようにする必要がある。

【0009】

本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、優れた導電性及び気密性を維持しつつ、より耐衝撃性に優れたスパークプラグを提供することを解決すべき課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を行った。そして、第1、2導電性シール層において、導電性ガラスの金属成分としてCu粉末及びZn粉末を採用したスパークプラグを改良すれば上記課題を解決できることを発見し、本発明を完成させるに至った。

【0011】

すなわち、本発明のスパークプラグは、軸方向に形成された貫通孔を有する絶縁体の一方の端部側に端子金具が配置され、該絶縁体の他方の端部側に中心電極が配置されるとともに、該貫通孔内に該端子金具と該中心電極とを電氣的に接続する導電性結合層が配置され、該導電性結合層に該端子金具及び該中心電極の少なくとも一方と接合する導電性シール層を備えたスパークプラグにおいて、

前記導電性シール層はガラス成分と金属成分とを含有する導電性ガラスからなり、該金属成分は、Cuを第1成分とし、Znを第2成分とするCu-Zn合金を少なくとも含むことを特徴とする。

【0012】

本発明のスパークプラグでは、導電性シール層において、導電性ガラスの金属成分がCuを第1成分とし、Znを第2成分とするCu-Zn合金を含んでいる。このようなCu-Zn合金は、その成分比によって優れた導電性及び気密性を確保することができる。そして、Cu-Zn合金を含有する導電性ガラスは、絶縁体の貫通孔の内周面、端子金具又は中心電極と導電性シール層との境界に生じる剥離を抑制することができる。また、導電性シール層自体に生じる亀裂やひび割れ等を抑制することもできる。このため、スパークプラグの耐衝撃性が優れることとなる。

【0013】

したがって、本発明のスパークプラグでは、優れた導電性及び気密性を維持し

つつ、より耐衝撃性が優れることとなる。

【0014】

なお、本発明のスパークプラグは、導電性シール層は端子金属及び中心電極の少なくとも一方と接合するように形成されていればよい。導電性結合層としては、全体が導電性シール層によって構成されていてもよく、従来と同様に抵抗体と抵抗体の両端に位置する導電性シール層とによって構成されていてもよい。導電性シール層に含まれる金属成分としては、全てがCu-Zn合金であってもよく、一部がCu-Zn合金であってもよい。金属成分の一部がCu-Zn合金である場合、他の金属成分として、Cu粉末、Fe粉末、Sb粉末、Sn粉末、Ag粉末、Al粉末及びNi粉末並びにこれらの合金粉末の少なくとも1種を採用することができる。

【0015】

また、Cu-Zn合金は、Cuが第1成分であり、Znが第2成分であるため、Cu-Zn合金中にCuが最も多く含まれ、ZnがCuの次に多く含まれている。Cu-Zn合金としては、Cu及びZn以外に不可避不純物が含まれていてもよいが、その場合でも、Cu及びZnの合計の含有量が99質量%以上である。

【0016】

導電性ガラスは、30質量%を超過し、75質量%未満の金属成分を含有することが好ましい。発明者の試験結果によれば、金属成分が30質量%以下であれば、スパークプラグの耐衝撃性が十分でない。また、金属成分が75質量%以上であれば、ガラス成分によって気密性を保持し難い。このため、導電性ガラスが30質量%を超過し、75質量%未満の金属成分を含有することにより、スパークプラグの導電性及び気密性は維持され、その耐衝撃性は向上することとなる。

【0017】

金属成分はCu-Zn合金が10質量%を超過していることが好ましい。Cu-Zn合金が金属成分の10質量%を超過していることにより、スパークプラグの導電性、気密性及び耐衝撃性を有効に確保することができる。なお、発明者の試験結果によれば、Cu-Zn合金が金属成分の10質量%以下であれば、スパ

ークプラグの耐衝撃性が十分でない。

【0018】

Cu-Zn合金はZnを5～40質量%含むことが好ましい。発明者は、Znを5～40質量%含んだCu-Zn合金において、本発明の効果を確認している。

【0019】

本発明のスパークプラグでは、導電性ガラスは、In、Sn、Cr、V及びTiの少なくとも1種の半導体無機酸化物を含有することが好ましい。発明者らの試験結果によれば、こうすることによって導電性シール層の導電性及び気密性を維持しつつ、耐衝撃性をより一層向上させることができる。半導体無機酸化物としては、酸化インジウム (In_2O_3)、酸化スズ (SnO_2)、酸化クロム (Cr_2O_3)、酸化バナジウム (V_2O_3 、 VO_2)、酸化チタン (TiO_2) 等を採用することができる。発明者らの試験結果によれば、ガラス成分と金属成分との含有量を100質量部としたときに、半導体無機酸化物を10質量部未満で含有することが好ましい。半導体無機酸化物を10質量部以上含有すると、気密性が低下する。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明のスパークプラグを具体化した実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0021】

実施形態のスパークプラグは、以下のようにして製造することができる。まず、図1(a)に示すように、後端側に鍍部12aを備えた中心電極12を用意する。また、アルミナ等のセラミックス焼成体からなり、軸方向に貫通孔11aを有する略円筒形状の絶縁体11を用意する。ここで、絶縁体11の貫通孔11aは、先端側に貫通する小径の第1貫通孔11bと、第1貫通孔11bを拡張したテーパ部11cと、テーパ部11cから後端側に貫通する第2貫通孔11dとによって構成されている。そして、絶縁体11の貫通孔11aの後端側から中心電極12を挿通し、第2貫通孔11dを経て、貫通孔11aの第1貫通孔11b内まで中心電極12を移動させる。こうして、その第1貫通孔11b内では、中心

電極 12 の鍔部 12a がテーパ部 11c に係止され、中心電極 12 が係止される。その際、中心電極 12 の先端は絶縁体 11 の先端から突出される。

【0022】

次に、図 1 (b) に示すように、絶縁体 11 の貫通孔 11a の後端にロート 50 を挿入し、ロート 50 を介してその貫通孔 11a 内に導電性ガラス粉末 13 を入れる。導電性ガラス粉末 13 は、表 1 に示す各試験例 1～23 の配合（質量％）から成るガラス成分と金属成分とによって構成されている。

【0023】

【表 1】

試験例	ガラス成分の添加量(質量%)	金属成分の添加量(質量%)	金属成分の組成				半導体無機酸化物の添加量(質量%)
			組成	添加量(質量%)	その他の組成	添加量(質量%)	
1	50	50	Cu(粉末)	100	—	—	—
2	50	50	Cu(粉末)	90	Zn(粉末)	10	—
3	50	50	Cu-10Zn	100	—	—	—
4	50	50	Cu-10Zn	75	Cu(粉末)	25	—
5	50	50	Cu-10Zn	50	Cu(粉末)	50	—
6	50	50	Cu-10Zn	25	Cu(粉末)	75	—
7	50	50	Cu-10Zn	15	Cu(粉末)	85	—
8	50	50	Cu-10Zn	10	Cu(粉末)	90	—
9	50	50	Cu-5Zn	100	—	—	—
10	50	50	Cu-25Zn	100	—	—	—
11	50	50	Cu-40Zn	100	—	—	—
12	70	30	Cu-10Zn	100	—	—	—
13	65	35	Cu-10Zn	100	—	—	—
14	35	65	Cu-10Zn	100	—	—	—
15	30	70	Cu-10Zn	100	—	—	—
16	25	75	Cu-10Zn	100	—	—	—
17	50	50	Cu-10Zn	100	—	—	1.0SnO ₂
18	50	50	Cu-10Zn	100	—	—	2.5SnO ₂
19	50	50	Cu-10Zn	100	—	—	5.0SnO ₂
20	50	50	Cu-10Zn	100	—	—	10.0SnO ₂
21	50	50	Cu-10Sn	100	—	—	—
22	50	50	Cu-20Sn	100	—	—	—
23	50	50	Cu-7Al	100	—	—	—
24	50	50	Cu-10Al	100	—	—	—
25	50	50	Cu-30Ni	100	—	—	—

【0024】

ガラス成分は、60質量%のSiO₂、30質量%のB₂O₃、5質量%のNa₂O及び5質量%のBaOからなるホウケイ酸ソーダガラスである。

【0025】

また、金属成分の組成は以下のとおりである。試験例 1 では、金属成分として Cu 粉末を採用している。また、試験例 2 では、金属成分として Cu 粉末と Zn 粉末との混合粉末を採用している。さらに、試験例 3 ～ 20 では、金属成分として、表 1 に組成を示す Cu-Zn 合金の粉末を採用している。各 Cu-Zn 合金の Cu が第 1 成分であり、Zn が第 2 成分である。また、試験例 4 ～ 8 では、金属成分が 75 ～ 10 質量%の Cu-Zn 合金の粉末とその他の組成である 25 ～ 90 質量%の Cu 粉末とによって構成されている。また、試験例 21、22 では、金属成分として、表 1 に組成を示す Cu-Sn 合金の粉末を採用している。さらに、試験例 23、24 では、金属成分として、表 1 に組成を示す Cu-Al 合金の粉末を採用している。また、試験例 25 では、金属成分として、表 1 に組成を示す Cu-Ni 合金の粉末を採用している。

【0026】

試験例 17 ～ 20 では、ガラス成分と金属成分とからなる 100 質量部の導電性ガラス粉末 13 に対して、半導体無機酸化物である 1.0 ～ 10.0 質量部の SnO₂ を添加している。

【0027】

次いで、図 1 (c) に示すように、絶縁体 11 の貫通孔 11a 内であって中心電極 12 の後端に入れられた各試験例 1 ～ 25 の導電性ガラス粉末 13 は、その貫通孔 11a の後端から挿入される押さえ棒 51 によって予備的に圧縮される。

【0028】

そして、図 1 (d) に示すように、上述した導電性ガラス粉末 13 と同様に、絶縁体 11 の貫通孔 11a 内に抵抗体原料粉末 14 が入れられる。その際、抵抗体原料粉末 14 は、ガラス粉末、セラミックス粉末、金属粉末 (Zn、Sb、Sn、Ag 及び Ni 等の 1 種又は 2 種以上を主体とするもの)、非金属導電物質粉末 (無定形カーボン及びグラファイト等の 1 種又は 2 種以上を主体とするもの) 及び有機バインダ等を所定量配合し、ホットプレス等で焼結することによって得られたものである。具体的には、30 質量%の微粒ガラス粉末、60 質量%の ZrO₂、1 質量%の Al 粉末、6 質量%のカーボンブラック及び 3 質量%のデキストリンを配合することによって抵抗体原料粉末 14 が得られる。そして、絶縁

体 11 の貫通孔 11a 内であって導電性ガラス粉末 13 の次に積層された抵抗体原料粉末 14 は、その貫通孔 11a の後端から挿入される押さえ棒 51 によって予備的に圧縮される。

【0029】

そして、上述した導電性ガラス粉末 13 及び抵抗体原料粉末 14 と同様に、絶縁体 11 の貫通孔 11a 内に、再度、表 1 に示す導電性ガラス粉末 13 が入れられる。そして、絶縁体 11 の貫通孔 11a 内であって抵抗体原料粉末 14 の次に入れられた導電性ガラス粉末 13 は、その貫通孔 11a の後端から挿入される押さえ棒 51 によって予備的に圧縮される。その際、導電性ガラス粉末 13 は絶縁体 11 の貫通孔 11a 内に充填されることとなる。

【0030】

こうして、絶縁体 11 の貫通孔 11a 内であって中心電極 12 の後端では、導電性ガラス粉末 13、抵抗体原料粉末 14 及び導電性ガラス粉末 13 の順からなる粉末層 15 が積層することとなる。

【0031】

このように粉末層 15 が積層する絶縁体 11 及び中心電極 12 からなるスパークプラグの中間体 10a では、図 2 (a) に示すように、絶縁体 11 の貫通孔 11a の後端から端子金具 16 が挿入される。そして、その中間体 10a を加熱して粉末層 15 を軟化させた後、ホットプレス処理によって端子金具 16 を先端方向に加圧する。

【0032】

ここで、端子金具 16 は低炭素鋼等からなり、拡径を有する端子部 16a と、端子部 16a から先端方向に延在し、絶縁体 11 の貫通孔 11a と略同径の円柱部 16b と、円柱部 16b から先端方向に延在し、円柱部 16b より狭径の棒状部 16c とを備えている。

【0033】

そして、図 2 (b) に示すように、絶縁体 11 の貫通孔 11a 内において、中心電極 12 の後端に積層された導電性ガラス粉末 13 が導電性ガラス 13a となって圧縮される。また、導電性ガラス粉末 13 の次に積層された抵抗体原料粉末

14が抵抗体14aとなって圧縮される。さらに、抵抗体原料粉末14の次に積層された導電性ガラス粉末13は、端子金属16の棒状部16cの周囲と絶縁体11の貫通孔11aとで囲まれた範囲に導電性ガラス13bとなって圧縮される。

【0034】

こうして、端子金属16は、円柱部16bによって絶縁体11の貫通孔11aを密閉しながら挿入され、端子部16aによって絶縁体11の貫通孔11aの後端に接合される。

【0035】

そして、中間体10a及び端子金属16を常温で冷却される。こうして、絶縁体11の貫通孔11a内では、中心電極12の後端で圧縮された導電性ガラス13aによって第1導電性シール層17が形成されることとなる。また、導電性ガラス13aの後端で圧縮された抵抗体14aによって抵抗体18が形成されることとなる。さらに、抵抗体14aの後端で圧縮された導電性ガラス13bによって、端子金属16の棒状部16cの周囲と絶縁体11の貫通孔11aとで囲まれた範囲に第2導電性シール層19が形成されることとなる。

【0036】

こうして、絶縁体11の貫通孔11a内では、第1導電性シール層17によって中心電極12が固定され、第2導電性シール層19によって端子金属16が固定されることとなる。

【0037】

次に、図3に示すように、炭素鋼等からなる主体金具20を用意する。主体金具20は、外周面にねじ部22が形成されている。そして、中心電極12及び端子金属16を固定した中間体10aを筒状の主体金具20の軸方向に延在するように挿入することによって、実施形態のスパークプラグ10が製造されることとなる。そして、このスパークプラグは、主体金具20のねじ部22が図示しない内燃機関のエンジンヘッド等に取り付けられ、接地電極21と中心電極12との放電ギャップに火花放電させ、エンジンの着火源として使用される。

【0038】

そのスパークプラグ 10 では、筒状の主体金具 20 と、主体金具 20 の軸方向に延在し、主体金具 20 の内側に固定された絶縁体 11 とが備えられている。絶縁体 11 は貫通孔 11 a によって筒状に形成されている。主体金具 20 及び絶縁体 11 の内側には、主体金具 20 の軸方向に延在し、放電可能な先端を絶縁体 11 の先端から突出させて後端が貫通孔 11 a 内に固定された中心電極 12 と、主体金具 20 の軸方向に延在し、後端を絶縁体 11 の後端から突出させて先端が貫通孔 11 a 内に固定された端子金具 16 とが備えられている。そして、主体金具 20 及び絶縁体 11 の内側であって、中心電極 12 と端子金具 16 との間には、中心電極 12 側から順に第 1 導電性シール層 17、抵抗体 18 及び第 2 導電性シール層 19 とが備えられている。また、主体金具 20 には、中心電極 12 との間に放電ギャップを形成する接地電極 21 の一端が固定されている。

【0039】

そして、上述した各試験例 1～23 の第 1、2 導電性シール層 17、19 の気密性を測定する。気密性の測定では、1.5 MPa の圧縮空気を中心電極 12 側から絶縁体 11 の貫通孔 11 a 内に加える。そして、絶縁体 11 と端子金属 16 の接合部分であって、その貫通孔 11 a 内の後端側からその圧縮空気が漏れ出しているか否かを確認する。こうして、圧縮空気が漏れ出していないスパークプラグ 10 を○とし、圧縮空気が漏れ出しているスパークプラグ 10 を×としている。その結果を表 2 に示す。

【0040】

【表 2】

試験例	気密性	耐衝撃性
1	○	×
2	○	×
3	○	○
4	○	○
5	○	○
6	○	○
7	○	○
8	○	△
9	○	○
10	○	○
11	○	○
12	○	△
13	○	○
14	○	○
15	○	○
16	×	○
17	○	◎
18	○	◎
19	○	◎
20	×	◎
21	×	×
22	×	×
23	○	×
24	○	×
25	○	×

【0041】

また、上述した各試験例 1～23 の第 1、2 導電性シール層 17、19 を有するスパークプラグ 10 において、耐衝撃性を測定する。耐衝撃性の測定では、各試験例 1～23 の第 1、2 導電性シール層 17、19 を有するスパークプラグ 10 において、JIS B8031 に規定された耐衝撃試験を行う。その際、耐衝撃試験は、振動振幅を 22 (mm)、衝撃回数 400 (回/分) の条件で行い、スパークプラグ 10 に生じる電気抵抗値の変化を測定する。こうして、電気抵抗

値の増加率が1%未満であるものを◎とし、1%以上2.5%未満であるものを○とし、2.5以上5%未満であるものを△とし、5以上であるものを×としている。その結果も表2に示す。

【0042】

(考察)

表2に示すように、気密性の測定では、試験例1～15、17～19及び23～25が○であった。また、耐衝撃性の測定では、試験例3～16が○又は△であり、試験例17～20では◎であった。このため、試験例3～15及び17～19の第1、2導電性シール層17、19を有するスパークプラグ10では、優れた気密性及び耐衝撃性を有していることが判る。

【0043】

特に、そのスパークプラグ10では、第1、2導電性シール層17、19がガラス成分と金属成分とを含有する導電性ガラスからなり、金属成分はCuを第1成分とし、Znを第2成分とするCu-Zn合金を金属成分としている。このようなCu-Zn合金は、その成分比によって優れた導電性及び気密性を確保することができる。そして、Cu-Zn合金を含有する導電性ガラスは、絶縁体11の貫通孔11aの内周面、端子金具16又は中心電極12と第1、2導電性シール層17、19との境界に生じる剥離を抑制することができる。また、第1、2導電性シール層17、19自体に生じる亀裂やひび割れ等を抑制することもできる。このため、スパークプラグ10の耐衝撃性が優れることとなる。

【0044】

したがって、このようなスパークプラグ10では、優れた導電性及び気密性を維持しつつ、より耐衝撃性が優れることとなる。

【0045】

ここで、試験例13～15では、30質量%を超過し、75質量%未満の金属成分(Cu-Zn合金)を含有している。金属成分が30質量%以下であれば、スパークプラグ10の耐衝撃性が十分でない。また、金属成分が75質量%以上であれば、ガラス成分によって気密性を保持し難い。このため、導電性ガラスが30質量%を超過し、75質量%未満の金属成分を含有することにより、スパーク

クラグ 10 の導電性及び気密性は維持され、その耐衝撃性は向上することとなる。

【0046】

また、試験例 3～7 では、金属成分が Cu-Zn 合金を 10 質量%を超過した場合について上述した効果を確認することができる。

【0047】

さらに、試験例 9～11 では、Cu-Zn 合金は Zn を 5～40 質量%含んでいる。Zn を 5～40 質量%含んだ Cu-Zn 合金において、上述した効果を確認することができる。

【0048】

特に、試験例 17～19 では、ガラス成分と金属成分との含有量を 100 質量部としたときに、半導体無機酸化物として 10 質量部未満の SnO_2 が含まれているため、第 1、2 導電性シール層 17、19 の導電性を維持しつつ、耐衝撃性をより一層向上させることができる。なお、 SnO_2 を 10 質量%以上含有すると、気密性が低下する。

【0049】

この点、試験例 19 及び 20 において、金属成分の第 2 成分を Sn に変更した場合、気密性も耐衝撃性も向上していない。また、試験例 21～23 において、金属成分の第 2 成分を Al 又は Ni に変更した場合、気密性は向上しているものの、耐衝撃性は向上していない。

【0050】

なお、実施形態のスパークプラグ 10 は、抵抗体 18 を備えているが、抵抗体 18 を備えていないものでもよい。また、そのスパークプラグ 10 は、第 1、2 導電性シール層 17、19 を備えているが、どちらか一方を備えたものでもよい。

【0051】

また、端子金具 16 の表面には、厚さ $5\mu\text{m}$ 程度の Ni めっき層が形成されていてもよい。そして、端子金具 16 の棒状部 16c の周囲は、Zn、Sn、Pb、Rh、Pd、Pt、Cu、Au、Sb 及び Ag の 1 種又は 2 種以上を主体とす

る金属層で覆われていてもよい。端子金具 16 と第 2 導電性シール層 19 との結合力を高めることができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態に係り、製造過程における絶縁体の縦断面図である。

【図 2】 実施形態に係り、製造過程における絶縁体及び端子金属の縦断面図である。

【図 3】 実施形態に係り、スパークプラグの縦断面全体図である。

【符号の説明】

20…主体金具

11a…貫通孔

11…絶縁体

12…中心電極

16…端子金具

13a、b…導電性ガラス

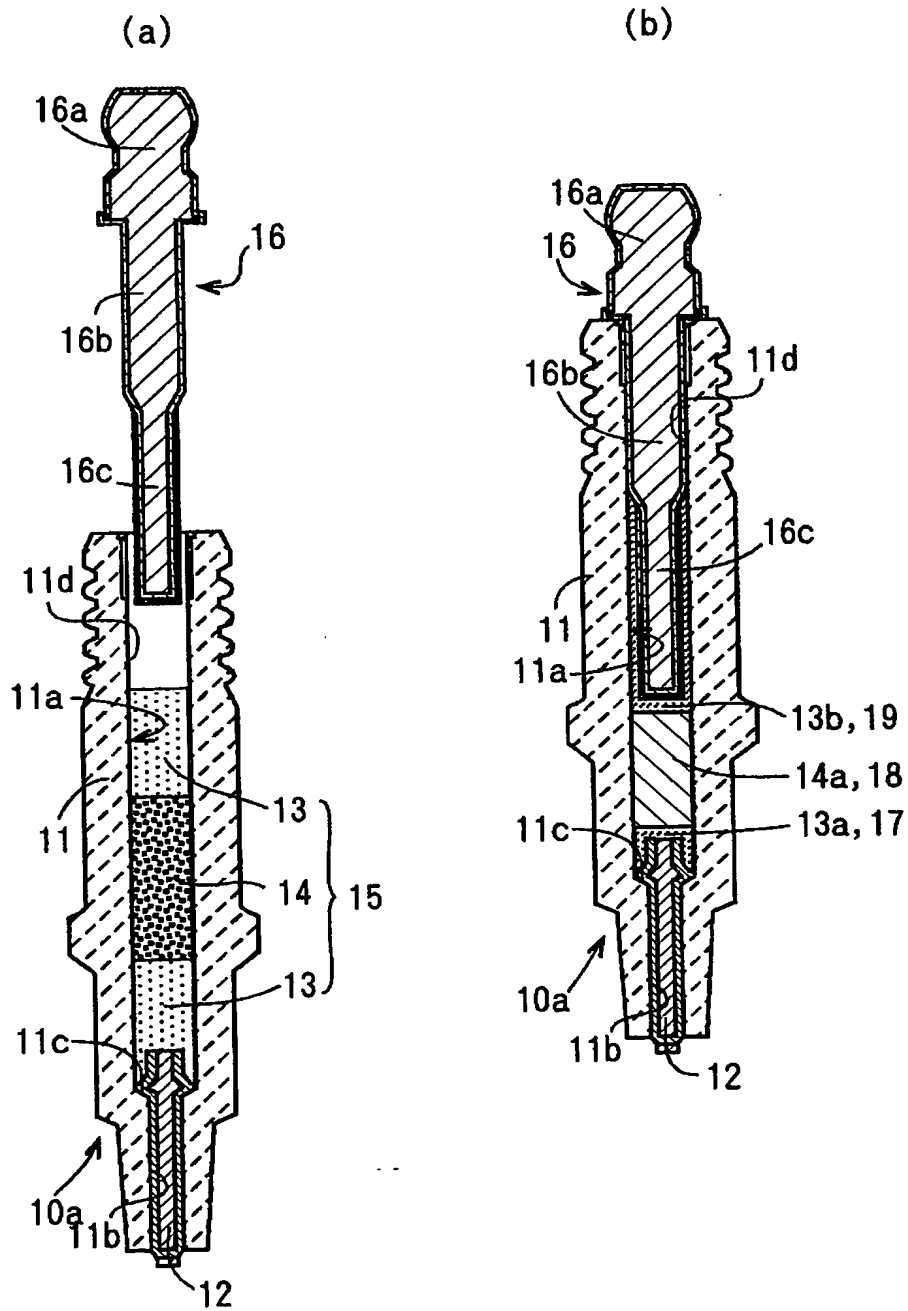
17…第 1 導電性シール層

19…第 2 導電性シール層

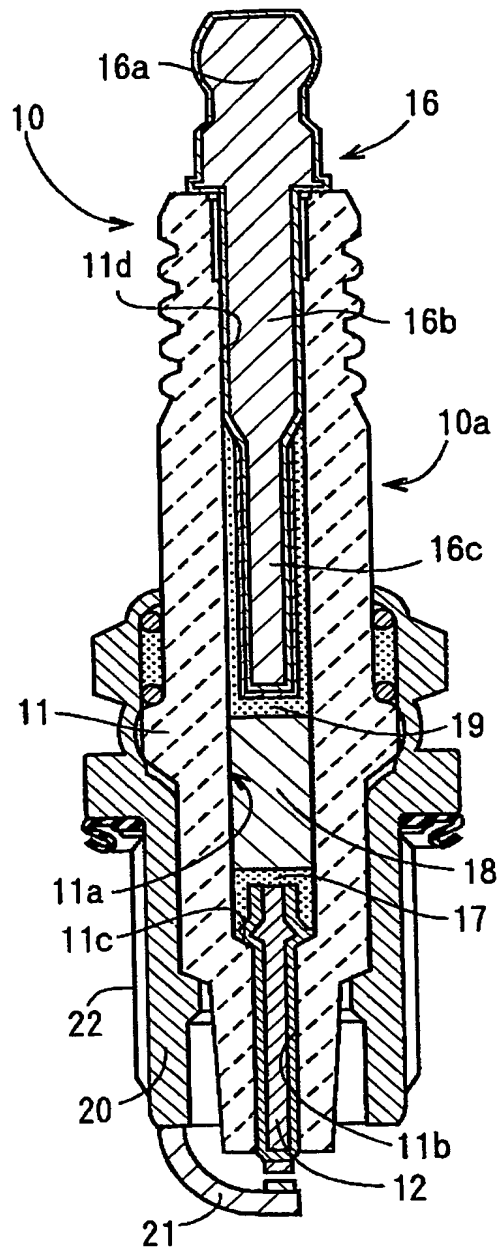
21…接地電極

18…抵抗体

【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】優れた導電性及び気密性を維持しつつ、より耐衝撃性に優れたスパークプラグを提供する。

【解決手段】第1、2導電性シール層17、19はガラス成分と金属成分とを含有する導電性ガラスからなり、金属成分は、Cuを第1成分とし、Znを第2成分とするCu-Zn合金を少なくとも含む。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 4 2 4 1 5
受付番号	5 0 3 0 0 8 3 7 7 7 9
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 5 月 2 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 5月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 4 2 4 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 5 4 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号

氏 名

日本特殊陶業株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**